

Rec'd PCT/PTO 25 FEB 2005 #2

PCT/JP 2004/007489

10/525850  
01.6.2004

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 3 年   6 月 1 6 日  
Date of Application:

出 願 番 号            特 願 2 0 0 3 - 1 7 0 5 5 2  
Application Number:  
[ST. 10/C]:            [ J P 2 0 0 3 - 1 7 0 5 5 2 ]

REC'D 22 JUL 2004

WIPO

PCT

出      願      人            ダイキン工業株式会社  
Applicant(s):

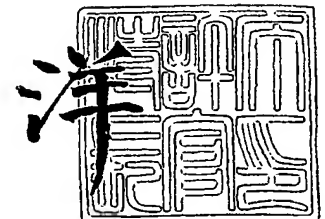
BEST AVAILABLE COPY

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年   7 月   9 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小 川



出証番号   出証特 2 0 0 4 - 3 0 5 9 5 1 8

【書類名】 特許願

【整理番号】 DA030397P

【提出日】 平成15年 6月16日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 F25B 41/00

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府堺市金岡町 1 3 0 4 番地 ダイキン工業株式会社  
堺製作所 金岡工場内

【氏名】 北村 義則

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府堺市金岡町 1 3 0 4 番地 ダイキン工業株式会社  
堺製作所 金岡工場内

【氏名】 佐原 伸宏

【特許出願人】

【識別番号】 000002853

【氏名又は名称】 ダイキン工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100094145

【弁理士】

【氏名又は名称】 小野 由己男

【連絡先】 0 6 - 6 3 1 6 - 5 5 3 3

【選任した代理人】

【識別番号】 100111187

【弁理士】

【氏名又は名称】 加藤 秀忠

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 020905

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 伝熱管と細管との接続方法、伝熱管の圧潰用治具、伝熱管と細管との接続構造、及び熱交換器

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

熱交換器（１）を構成する伝熱管（１２）の管端部に前記伝熱管よりも小径の細管（４１）を接続する伝熱管と細管との接続方法であって、

前記伝熱管の管端部に前記伝熱管の管径よりも大径の筒状のフレア部（１４）を形成するフレア加工工程と、

前記フレア部の反管端面側の部分のみを管径方向に圧潰することによって、前記フレア部の管端面側から前記細管の管端部が挿入されるピンチ部（１４ａ）と、前記ピンチ部の管端面側に前記ピンチ部に流し込まれるろう材を溜めるためのろう材溜まり部（１４ｄ）とを形成させる圧潰工程と、

前記ピンチ部に前記細管の管端部を挿入し、前記ろう材溜まり部にろう材を流し込むことによって前記細管を前記伝熱管にろう付けするろう付け工程と、を備えた伝熱管と細管との接続方法。

【請求項 2】

前記フレア加工工程では、前記フレア部（１４）の管端面側に前記フレア部の管径よりも大径の補助フレア部（１５）がさらに形成されている、請求項 1 に記載の伝熱管と細管との接続方法。

【請求項 3】

前記フレア加工工程において形成されるフレア部（１４）は、管長手方向に、5 mm 以上、10 mm 以下の長さを有しており、

前記圧潰工程において形成される前記ピンチ部（１４ａ）の管長手方向の長さは、前記フレア部の管長手方向の長さに対して、0.4 倍以上、0.6 倍以下である、

請求項 1 又は 2 に記載の伝熱管と細管との接続方法。

【請求項 4】

熱交換器（１）を構成する伝熱管（１２）の管端部に形成されたフレア部（１

4) に前記伝熱管よりも小径の細管をろう付け接続する際に、前記フレア部に前記細管の管端部が挿入されるピンチ部 (14 a) を形成するための伝熱管の圧潰用治具 (61) であって、

前記フレア部の内部を管長手方向に延びるように配置され前記細管の管端部が挿入可能な径を有する第1柱状部 (63 b) と、前記第1柱状部の管端面側に配置され前記第1柱状部よりも大径の第2柱状部 (63 c) とを有するピン部材 (63) と、

前記ピン部材が前記フレア部の内部に配置された状態で、前記フレア部を管径方向から挟むことにより、前記フレア部の前記第1柱状部に対応する部分のみを管径方向に圧潰して、前記ピンチ部を形成することが可能な一对の掴み部材 (62) と、

を備えた伝熱管の圧潰用治具 (61) 。

#### 【請求項5】

熱交換器 (1) を構成する伝熱管 (12) の管端部に前記伝熱管よりも小径の細管 (41) を接続する伝熱管と細管との接続構造であって、

前記伝熱管の管端部に形成された前記伝熱管の管径よりも大径の筒状のフレア部 (14) の反管端面側の部分のみが、管径方向に圧潰されることによって、前記フレア部の管端面側から前記細管の管端部が挿入されるピンチ部 (14 a) と、前記ピンチ部の管端面側に前記ピンチ部に流し込まれるろう材を溜めるためのろう材溜まり部 (14 d) とが形成されており、

前記細管の管端部が、前記フレア部の管端面側から前記ピンチ部に挿入された状態で、前記伝熱管にろう付けされている、  
伝熱管と細管との接続構造。

#### 【請求項6】

前記ろう材溜まり部 (14 d) の管端面側には、前記ろう材溜まり部の周囲を囲む補助フレア部 (15) がさらに形成されている、請求項5に記載の伝熱管と細管との接続構造。

#### 【請求項7】

前記フレア部 (14) は、管長手方向に、5 mm以上、10 mm以下の長さを

有しており、

前記ピンチ部（１４ａ）の管長手方向の長さは、前記フレア部の管長手方向の長さに対して、０．４倍以上、０．６倍以下である、  
請求項５又は６に記載の伝熱管と細管との接続構造。

#### 【請求項８】

所定の間隔をあけて並列に配置された複数のプレートフィン（１１）と、  
前記複数のプレートフィンを板厚方向に貫通する複数の伝熱管（１２）と、  
前記各伝熱管の管端部に接続された前記伝熱管よりも小径の細管（４１）とを  
備え、

前記伝熱管と前記細管とは、請求項５～７のいずれかに記載の伝熱管と細管と  
の接続構造によって接続されている、  
熱交換器（１）。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【０００１】

##### 【発明の属する技術分野】

本発明は、伝熱管と細管との接続方法、伝熱管の圧潰用治具、伝熱管と細管と  
の接続構造、及び熱交換器に関する。

##### 【０００２】

##### 【従来の技術】

空気調和装置等に用いられる熱交換器として、図１に示すような、クロスフィン式の熱交換器がある。ここで、図１は、クロスフィン式の熱交換器の一例としての熱交換器１０１を示す概略斜視図である。

熱交換器１０１は、所定の間隔をあけて並列に配置された複数のプレートフィン１１と、複数のプレートフィン１１を板厚方向に貫通する複数の伝熱管１２と、一対の伝熱管１２の管端部１２ａを接続する複数のＵ字管３１と、複数の伝熱管１２の管端部１２ａを接続するヘッダー管３２と、分流器３３から分岐して伝熱管１２の管端部１２ａに接続された複数のキャピラリチューブ４１とを備えている。

##### 【０００３】

複数の伝熱管 12 は、複数のプレートフィン 11 が板厚方向に貫通された後、管の全長にわたって拡管されて（以下、1 次フレア加工とする）、プレートフィン 11 に結合されている。さらに、伝熱管 12 は、その管端部 12 a がさらに 2 段階に拡管されて（以下、2 次及び 3 次フレア加工とする）、大径の筒状のフレア部 14 と、フレア部 14 の管端面側にテーパ状の補助フレア部 15 とが形成されている（図 2 参照）。管端部 12 a に形成されたフレア部 14 には、U 字管 31、ヘッダー管 32 やキャピラリチューブ 41 がろう付けされている。

#### 【0004】

次に、従来の伝熱管 12 とキャピラリチューブ 41 との接続方法及び接続構造について、図 2～図 7 を用いて説明する。ここで、図 2 は、ピンチユニット 161 を使用したフレア部 14 の圧潰加工を示す断面図（圧潰前）である。図 3 は、図 2 の A-A 断面図である。図 4 は、ピンチユニット 161 を使用したフレア部 14 の圧潰加工を示す断面図（圧潰後）である。図 5 は、図 4 の A-A 断面図である。図 6 は、伝熱管 12 とキャピラリチューブ 41 との接続構造をフレア部 14 の圧潰方向から見た図（一部を破断して図示）である。図 7 は、図 6 の B 矢視図（一部を破断して図示）である。

#### 【0005】

まず、伝熱管 12 のフレア部 14 を管径方向に圧潰加工して、キャピラリチューブ 41 の管端部 41 a が挿入されるピンチ部 114 a を形成させる。

ここで、圧潰加工に用いられるピンチユニット 161 は、一対のレバー 162 を有しており、その先端部同士が互いに離反・接近可能である。各レバー 162 の先端部の対向面には、U 字溝 162 a が設けられている。また、一対のレバー 162 の先端部間には、ピン 163 が設けられている。ピン 163 は、板状の保持部 163 a と、保持部 163 a の先端面に設けられた柱状部 163 b とを有している。柱状部 163 b は、一対のレバー 162 の U 字溝 162 a 間に配置されており、一対のレバー 162 によって径方向から挟まれることによって、キャピラリチューブ 41 の管端部 41 a が挿入される空間を有する管状部 114 b（図 4 及び図 5 参照）をピンチ部 114 a に形成させる部分である。

#### 【0006】

そして、図2及び図3に示すように、キャピラリチューブ41とが接続される伝熱管12の管端部12aをピンチユニット161の一对のレバー162の先端部間に挿入し、管端部12aの端面を保持部163aの先端面に当接させる。これにより、管端部12a内に柱状部163bが挿入される。

次に、一对のレバー162の先端部を閉じる。すると、図4及び図5に示すように、キャピラリチューブ41の管端部41aが挿入される空間を有する管状部114bを残して、フレア部114のほぼ全体が管径方向に圧潰されて、ピンチ部114aが形成される。ピンチ部114aは、キャピラリチューブ41の管端部41aが挿入される空間を有する管状部114bと、管状部114bの両側に形成された平坦な圧潰密着部114cとを有している。

#### 【0007】

次に、図6及び図7に示すように、キャピラリチューブ41の管端部41aを伝熱管12の管端部12aの管状部114b内に挿入する。そして、キャピラリチューブ41の管端部41aと管状部114bとがろう付けされる。また、伝熱管12の管端部12aをシールするために、圧潰密着部114cがろう付けされる。

このようにして、伝熱管12と伝熱管12よりも小径のキャピラリチューブ41とが直接ろう付け接続される（例えば、特許文献1参照。）。

#### 【0008】

##### 【特許文献1】

特開平6-307736号公報

#### 【0009】

##### 【発明が解決しようとする課題】

上記の伝熱管12とキャピラリチューブ41との接続方法及び接続構造では、1次から3次フレア加工のような段階的な拡管加工によって、伝熱管12の肉厚が薄くなってしまうことから、ろう付けの際の伝熱管12とキャピラリチューブ41との接合部分の加熱を、キャピラリチューブ41を主体（具体的には、図6及び図7に示されるC領域）に行って、伝熱管12の過熱を防ぐようにしている。このため、ピンチ部114aの反管端面側の部分の加熱が不十分になり、ピン



チ部114aの反管端面側の部分までろう材が流れ込みにくくなっている（図6及び図7にハッチングで示されるろう材D参照）。

#### 【0010】

これにより、ピンチ部114aの反管端面側の部分における伝熱管12とキャピラリチューブ41との接合が不十分となり、キャピラリチューブ41の外周面とピンチ部114aの内面との隙間（図7のE領域参照）に応力集中が生じて、耐圧強度が低下する場合が生じている。このように、上記の伝熱管12とキャピラリチューブ41との接続方法では、接合部分の耐圧強度を確実に確保できない場合がある。

#### 【0011】

本発明の課題は、伝熱管に細管を直接ろう付け接続する際に、伝熱管と細管との接合部分の耐圧強度を確実に確保できるようにすることにある。

#### 【0012】

##### 【課題を解決するための手段】

請求項1に記載の伝熱管と細管との接続方法は、熱交換器を構成する伝熱管の管端部に伝熱管よりも小径の細管を接続する伝熱管と細管との接続方法であって、フレア加工工程と、圧潰工程と、ろう付け工程とを備えている。フレア加工工程は、伝熱管の管端部に伝熱管の管径よりも大径の筒状のフレア部を形成する。圧潰工程は、フレア部の反管端面側の部分のみを管径方向に圧潰することによって、フレア部の管端面側から細管の管端部が挿入されるピンチ部と、ピンチ部の管端面側にピンチ部に流し込まれるろう材を溜めるためのろう材溜まり部とを形成させる。ろう付け工程は、ピンチ部に細管の管端部を挿入し、ろう材溜まり部にろう材を流し込むことによって細管を伝熱管にろう付けする。

#### 【0013】

この伝熱管と細管との接続方法では、ピンチ部をフレア部の反管端面側の部分のみに形成するとともに、ピンチ部の管端面側にろう材溜まり部を形成するようにしているため、ろう材溜まり部に溜まったろう材がピンチ部の反管端面側の部分まで熱を伝えるようになり、これに伴って、ろう材溜まり部に溜まったろう材もピンチ部の反管端面側の部分まで流れるようになる。これにより、ピンチ部の

反管端面側の部分における伝熱管とキャピラリとの接合が強固になるため、伝熱管と細管との接合部分の耐圧強度を確実に確保することができる。

#### 【0014】

請求項2に記載の伝熱管と細管との接続方法は、請求項1において、フレア加工工程では、フレア部の管端面側にフレア部の管径よりも大径の補助フレア部がさらに形成されている。

この伝熱管と細管との接続方法では、補助フレア部がさらに形成されているため、ろう材溜まり部にろう材を流し込む際の作業性を向上させることができる。

#### 【0015】

請求項3に記載の伝熱管と細管との接続方法は、請求項1又は2において、フレア加工工程において形成されるフレア部は、管長手方向に、5mm以上、10mm以下の長さを有している。圧潰工程において形成されるピンチ部の管長手方向の長さは、フレア部の管長手方向の長さに対して、0.4倍以上、0.6倍以下である。

#### 【0016】

この伝熱管と細管との接続方法では、フレア部及びピンチ部の寸法を所定の長さ範囲に設定することによって、ろう材溜まり部に溜まったろう材がピンチ部の反管端面側の部分まで熱を伝える効果をさらに向上させることができる。

請求項4に記載の伝熱管の圧潰用治具は、熱交換器を構成する伝熱管の管端部に形成されたフレア部に伝熱管よりも小径の細管をろう付け接続する際に、フレア部に細管の管端部が挿入されるピンチ部を形成するための伝熱管の圧潰用治具であって、ピン部材と、一对の掴み部材とを備えている。ピン部材は、フレア部の内部を管長手方向に延びるように配置され細管の管端部が挿入可能な径を有する第1柱状部と、第1柱状部の管端面側に配置され第1柱状部よりも大径の第2柱状部とを有する。一对の掴み部材は、ピン部材がフレア部の内部に配置された状態で、フレア部を管径方向から挟むことにより、フレア部の第1柱状部に対応する部分のみを管径方向に圧潰して、ピンチ部を形成することが可能である。

#### 【0017】

この伝熱管の圧潰用治具では、ピン部材が第1柱状部の管端面側に第2柱状部

を有しているため、フレア部にピンチ部を形成させるとともに、ろう材溜まり部を形成させることができる。

請求項5に記載の伝熱管と細管との接続構造は、熱交換器を構成する伝熱管の管端部に伝熱管よりも小径の細管を接続する伝熱管と細管との接続構造であって、伝熱管の管端部に形成された伝熱管の管径よりも大径の筒状のフレア部の反管端面側の部分のみが、管径方向に圧潰されることによって、フレア部の管端面側から細管の管端部が挿入されるピンチ部と、ピンチ部の管端面側にピンチ部に流し込まれるろう材を溜めるためのろう材溜まり部とが形成されており、細管の管端部が、フレア部の管端面側からピンチ部に挿入された状態で、伝熱管にろう付けされている。

#### 【0018】

この伝熱管と細管との接続構造では、フレア部の反管端面側の部分のみにピンチ部が形成されるとともに、フレア部の管端面側にろう材溜まり部が形成されているため、ろう材溜まり部に溜まったろう材がピンチ部の反管端面側の部分まで熱を伝えることができるようになり、これに伴って、ろう材溜まり部に溜まったろう材もピンチ部の反管端面側の部分まで流れるようになる。これにより、ピンチ部の反管端面側の部分における伝熱管とキャピラリとの接合が強固になるため、伝熱管と細管との接合部分の耐圧強度を確実に確保することができる。

#### 【0019】

請求項6に記載の伝熱管と細管との接続構造は、請求項5において、ろう材溜まり部の管端面側には、ろう材溜まり部の周囲を囲む補助フレア部がさらに形成されている。

この伝熱管と細管との接続構造では、補助フレア部がさらに形成されているため、ろう材溜まり部にろう材を流し込む際の作業性を向上させることができる。

#### 【0020】

請求項7に記載の伝熱管と細管との接続構造は、請求項5又は6において、フレア部は、管長手方向に、5mm以上、10mm以下の長さを有している。ピンチ部の管長手方向の長さは、フレア部の管長手方向の長さに対して、0.4倍以上、0.6倍以下である。

この伝熱管と細管との接続構造では、フレア部及びピンチ部の寸法を所定の長さ範囲に設定することによって、ろう材溜まり部に溜まったろう材がピンチ部の反管端面側の部分まで熱を伝える効果をさらに向上させることができる。

#### 【0021】

請求項8に記載の熱交換器は、所定の間隔をあけて並列に配置された複数のプレートフィンと、複数のプレートフィンを板厚方向に貫通する複数の伝熱管と、各伝熱管の管端部に接続された伝熱管よりも小径の細管とを備えている。伝熱管と細管とは、請求項5～7のいずれかに記載の伝熱管と細管との接続構造によって接続されている。

#### 【0022】

この熱交換器では、伝熱管と細管との接合部分の耐圧強度が確実に確保することが可能な接続構造を採用しているため、耐圧強度に関する信頼性が向上している。

#### 【0023】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の一実施形態について、図面に基づいて説明する。

##### (1) 熱交換器の構成

熱交換器1は、図1に示すように、所定の間隔をあけて並列に配置された複数のプレートフィン11と、複数のプレートフィン11を板厚方向に貫通する複数の伝熱管12と、一对の伝熱管12の管端部12aを接続する複数のU字管31と、複数の伝熱管12の管端部12aを接続するヘッダー管32と、分流器33から分岐して伝熱管12の管端部12aに接続された複数のキャピラリチューブ41とを備えている。

#### 【0024】

複数の伝熱管12は、複数のプレートフィン11が板厚方向に貫通された後、管の全長にわたって拡管されて（以下、1次フレア加工とする）、プレートフィン11に結合されている。さらに、伝熱管12は、その管端部12aがさらに2段階に拡管されて（以下、2次及び3次フレア加工とする）、大径の筒状のフレア部14と、フレア部14の管端面側にテーパ状の補助フレア部15とが形成さ

れている（図8参照）。管端部12aに形成されたフレア部14には、U字管31、ヘッダー管32やキャピラリチューブ41がろう付けされている。

#### 【0025】

##### （2）伝熱管とキャピラリチューブとの接続方法及び接続構造

次に、伝熱管12とキャピラリチューブ41との接続方法及び接続構造について、図8～図13を用いて説明する。ここで、図8は、ピンチユニット61を使用したフレア部14の圧潰加工を示す断面図（圧潰前）である。図9は、図8のA-A断面図である。図10は、ピンチユニット61を使用したフレア部14の圧潰加工を示す断面図（圧潰後）である。図11は、図10のA-A断面図である。図12は、伝熱管12とキャピラリチューブ41との接続構造をフレア部14の圧潰方向から見た図（一部を破断して図示）である。図13は、図12のB矢視図（一部を破断して図示）である。

#### 【0026】

##### （A）フレア加工工程

まず、伝熱管12の管端部12aに、2次フレア加工及び3次フレア加工を施して、大径の筒状のフレア部14と、フレア部14の管端面側にテーパ状の補助フレア部15と形成する（図8参照）。尚、フレア部14は、本実施形態において、管長手方向に、5mm以上、10mm以下の長さ（図8のL<sub>1</sub>参照）を有している。

#### 【0027】

##### （B）圧潰工程

次に、伝熱管12のフレア部14を管径方向に圧潰加工することにより、キャピラリチューブ41の管端部41aが挿入されるピンチ部14aを形成させる。

ここで、圧潰工程に使用されるピンチユニット61は、一對のレバー62を有しており、その先端部同士が互いに離反・接近可能である。各レバー62の先端部の対向面には、U字溝62aが設けられている。このレバー62の先端部は、後述の第1柱状部63bのみに対応するように設けられている。このため、レバー62の先端部の長さM<sub>1</sub>は、従来のピンチユニット161（図2～図5参照）のレバー162の先端部の長さMに比べて短くなっている。また、一對のレバー

62の先端部間には、ピン63が設けられている。ピン63は、板状の保持部63aと、保持部63aの先端面に設けられた第1柱状部63b及び第2柱状部63cとを有している。第1柱状部63bは、一对のU字溝62a間に配置されており、レバー62のU字溝62aによって径方向に挟まれることによって、キャピラリチューブ41の管端部41aが挿入される空間を有する管状部14b（図10及び図11参照）をピンチ部14aに形成させる部分である。第2柱状部63cは、第1柱状部63bよりも大径の部分であり、保持部63aの先端面と第1柱状部63bとの間に配置されている。より具体的には、第2柱状部63cは、図9に示すように、ピン63を軸方向から見た際に、第1柱状部63b全体を含み、レバー62の対向面に沿ったやや細長い形状をしている。

#### 【0028】

そして、図8及び図9に示すように、キャピラリチューブ41とが接続される伝熱管12の管端部12aをピンチユニット61の一对のレバー62の先端部間に挿入し、管端部12aの端面を保持部63aの先端面に当接させる。これにより、管端部12a内に第1柱状部63b及び第2柱状部63cが挿入される。

次に、一对のレバー62の先端部を矢印Xの方向に閉じる。すると、図10及び図11に示すように、フレア部14の第1柱状部63bに対応する部分のみがキャピラリチューブ41の管端部41aが挿入される空間を有する管状部14bを残して、管径方向に圧潰されて、ピンチ部14aが形成される。ピンチ部14aは、キャピラリチューブ41の管端部41aが挿入される空間を有する管状部14bと、管状部14bの両側に形成された平坦な圧潰密着部14cとを有している。このとき、ピンチ部14aの管端面側の部分もピンチ部14aの形成とともに扁平化されるように変形するが、この変形の程度は、第2柱状部63cによって制限されて、略だ円形状のろう材溜まり部14dが形成される。このろう材溜まり部14dは、ピンチ部14aに流し込まれるろう材を溜めることが可能である。尚、圧潰工程において形成されるピンチ部14aの管長手方向の長さ $N_1$ は、本実施形態において、フレア部14の管長手方向の長さ $L_1$ に対して、0.4倍以上、0.6倍以下になっている。

#### 【0029】

### (C) ろう付け工程

次に、図12及び図13に示すように、キャピラリチューブ41の管端部41aを伝熱管12の管端部12aの管状部14b内に挿入する。そして、キャピラリチューブ41の管端部41aと管状部14bとがろう付けされる。また、伝熱管12の管端部12aをシールするために、圧潰密着部14cがろう付けされる。

#### 【0030】

ここで、ろう付けの際の加熱は、従来のろう付け接続方法と同様に、伝熱管12の過熱を防ぐために、キャピラリチューブ41を主体に行われている（図12及び図13のC<sub>1</sub>領域参照）。しかし、本実施形態では、圧潰工程において、フレア部14の反管端面側の部分のみにピンチ部14aを形成するとともに、ピンチ部14aの管端面側にろう材溜まり部14dを形成するようにしているため、ろう付けの際に、ろう材溜まり部14dに流し込まれて溜まったろう材（図12及び図13にハッチングで示されるろう材D<sub>1</sub>参照）は、ピンチ部14aの反管端面側の部分まで熱を伝えることができる。このため、ろう材溜まり部14dに溜まったろう材もピンチ部14aの反管端面側の部分まで流れるようになるため、従来のろう付け接続方法とは異なり、キャピラリチューブ41の外周面とピンチ部14aの内面との隙間（図13のE<sub>1</sub>領域参照）に応力集中しやすい部分が生じないようにしている。

#### 【0031】

これにより、ピンチ部14aの反管端面側の部分における伝熱管12とキャピラリチューブ41との接合が強固になり、伝熱管12とキャピラリチューブ41との接合部分の耐圧強度が確実に確保される。

このようにして、伝熱管12と伝熱管12よりも小径のキャピラリチューブ41とが直接ろう付け接続される。

#### 【0032】

### (3) 伝熱管とキャピラリチューブとの接続方法及び接続構造の特徴

本実施形態の伝熱管12とキャピラリチューブ41との接続方法及び接続構造には、以下のような特徴がある。

(A) 本実施形態の伝熱管12とキャピラリチューブ41との接続方法及び接続構造では、圧潰工程においてフレア部14に形成されたるろう材溜まり部14dに溜まったろう材がピンチ部14aの反管端面側の部分まで熱を伝えるようになり、これに伴って、ろう材溜まり部14dに溜まったろう材もピンチ部14aの反管端面側の部分まで流れるようになる。これにより、ピンチ部14aの反管端面側の部分における伝熱管12とキャピラリチューブ41との接合が強固になるため、伝熱管12とキャピラリチューブ41との接合部分の耐圧強度を確実に確保することができる。

### 【0033】

また、本実施形態のろう付け接続方法は、従来のろう付け接続方法と同様に、キャピラリチューブ41を主体に加熱する条件でろう付け接続することが可能であるため、作業性も損なわれることがない。

また、本実施形態において、ろう材溜まり部14dの形状は、伝熱管12の長手方向から見た際に、ピンチ部14aの全体を囲むような略だ円筒状を有しているため、ろう材溜まり部14dに流し込まれたろう材がピンチ部14a全体に供給されやすくなっている。

### 【0034】

さらに、このような伝熱管12とキャピラリチューブ41との接続方法及び接続構造を採用することによって、熱交換器1の耐圧強度に対する信頼性を向上させることができる。

(B) 本実施形態の伝熱管12とキャピラリチューブ41との接続方法及び接続構造では、補助フレア部15がさらに形成されているため、ろう材溜まり部14dにろう材を流し込む際の作業性を向上させることができる。

### 【0035】

(C) 本実施形態の伝熱管12とキャピラリチューブ41との接続方法及び接続構造では、フレア部14及びピンチ部14aの寸法を所定の長さ範囲に設定することによって、ろう材溜まり部14dに溜まったろう材がピンチ部14aの反管端面側の部分まで熱を伝える効果をさらに向上させることができる。

(D) 本実施形態の伝熱管12のピンチユニット61は、フレア部14の内部



を管長手方向に延びるように配置されキャピラリチューブ41の管端部41aが挿入可能な径を有する第1柱状部63bと、第1柱状部63bの管端面側に配置され第1柱状部63bよりも大径の第2柱状部63cとを有するピン63と、ピン63がフレア部14の内部に配置された状態で、フレア部14を管径方向から挟むことにより、フレア部14の第1柱状部63bに対応する部分のみを管径方向に圧潰して、ピンチ部14aを形成することが可能な一对のレバー62とを備えているため、フレア部14にピンチ部14aを形成させるとともに、ろう材溜まり部14dを形成させることができる。

#### 【0036】

##### (4) 他の実施形態

以上、本発明の実施形態について図面に基づいて説明したが、具体的な構成は、これらの実施形態に限られるものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲で変更可能である。

(A) 熱交換器全体の形状は、図1に示される略長方形の熱交換器に限定されず、他の形状であってもよい。

#### 【0037】

(B) ピンチユニットの第2柱状部の形状は、図8～11に示される細長い形状に限定されず、第1柱状部よりも大径の断面を有する形状であれば、他の形状であってもよい。

#### 【0038】

##### 【発明の効果】

以上の説明に述べたように、本発明によれば、以下の効果が得られる。

請求項1にかかる発明では、ろう材溜まり部に溜まったろう材がピンチ部の反管端面側の部分まで熱を伝えるようになり、これに伴って、ろう材溜まり部に溜まったろう材もピンチ部の反管端面側の部分まで流れるようになる。これにより、ピンチ部の反管端面側の部分における伝熱管とキャピラリとの接合が強固になるため、伝熱管と細管との接合部の耐圧強度を確実に確保することができる。

#### 【0039】

請求項2にかかる発明では、補助フレア部がさらに形成されているため、ろう

材溜まり部にろう材を流し込む際の作業性を向上させることができる。

請求項3にかかる発明では、フレア部及びピンチ部の寸法を所定の長さ範囲に設定することによって、ろう材溜まり部に溜まったろう材がピンチ部の反管端面側の部分まで熱を伝える効果をさらに向上させることができる。

#### 【0040】

請求項4にかかる発明では、ピン部材が第1柱状部の管端面側に第2柱状部を有しているため、フレア部にピンチ部を形成させるとともに、ろう材溜まり部を形成させることができる。

請求項5にかかる発明では、フレア部の反管端面側の部分のみにピンチ部が設けられるとともに、フレア部の管端面側にろう材溜まり部が設けられているため、ろう材溜まり部に溜まったろう材がピンチ部の反管端面側の部分まで熱を伝えることができるようになり、これに伴って、ろう材溜まり部に溜まったろう材もピンチ部の反管端面側の部分まで流れるようになる。これにより、ピンチ部の反管端面側の部分における伝熱管とキャピラリとの接合が強固になるため、伝熱管と細管との接合部の耐圧強度を確実に確保することができる。

#### 【0041】

請求項6にかかる発明では、補助フレア部がさらに形成されているため、ろう材溜まり部にろう材を流し込む際の作業性を向上させることができる。

請求項7にかかる発明では、フレア部及びピンチ部の寸法を所定の長さ範囲に設定することによって、ろう材溜まり部に溜まったろう材がピンチ部の反管端面側の部分まで熱を伝える効果をさらに向上させることができる。

#### 【0042】

請求項8にかかる発明では、伝熱管と細管との接合部分の耐圧強度が確実に確保することが可能な接続構造を採用しているため、耐圧強度に関する信頼性が向上している。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

クロスフィン式の熱交換器を示す概略斜視図。

##### 【図2】

ピンチユニットを使用したフレア部の圧潰加工を示す断面図（圧潰前）。

【図 3】

図 2 の A - A 断面図。

【図 4】

ピンチユニットを使用したフレア部の圧潰加工を示す断面図（圧潰後）。

【図 5】

図 4 の A - A 断面図。

【図 6】

伝熱管とキャピラリチューブとの接続構造をフレア部の圧潰方向から見た図（一部を破断して図示）。

【図 7】

図 6 の B 矢視図（一部を破断して図示）。

【図 8】

ピンチユニットを使用したフレア部の圧潰加工を示す断面図（圧潰前）。

【図 9】

図 8 の A - A 断面図。

【図 1 0】

ピンチユニットを使用したフレア部の圧潰加工を示す断面図（圧潰後）。

【図 1 1】

図 1 0 の A - A 断面図。

【図 1 2】

伝熱管とキャピラリチューブとの接続構造をフレア部の圧潰方向から見た図（一部を破断して図示）。

【図 1 3】

図 1 2 の B 矢視図（一部を破断して図示）。

【符号の説明】

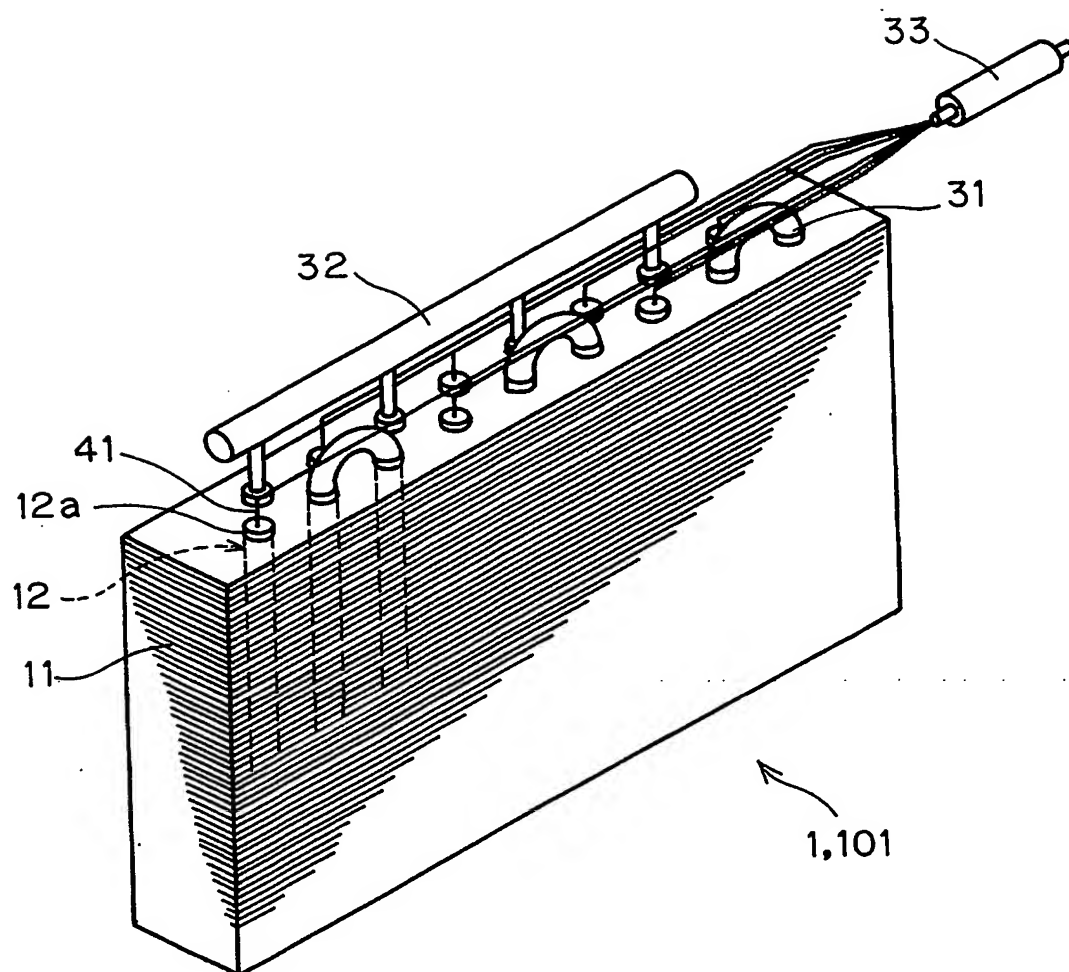
- 1 熱交換器
- 1 1 プレートフィン
- 1 2 伝熱管

- 1 4 フレア部
- 1 4 a ピンチ部
- 1 4 d ろう材溜まり部
- 1 5 補助フレア部
- 4 1 キャピラリチューブ
- 6 1 ピンチユニット
- 6 2 レバー
- 6 3 ピン
- 6 3 b 第1柱状部
- 6 3 c 第2柱状部

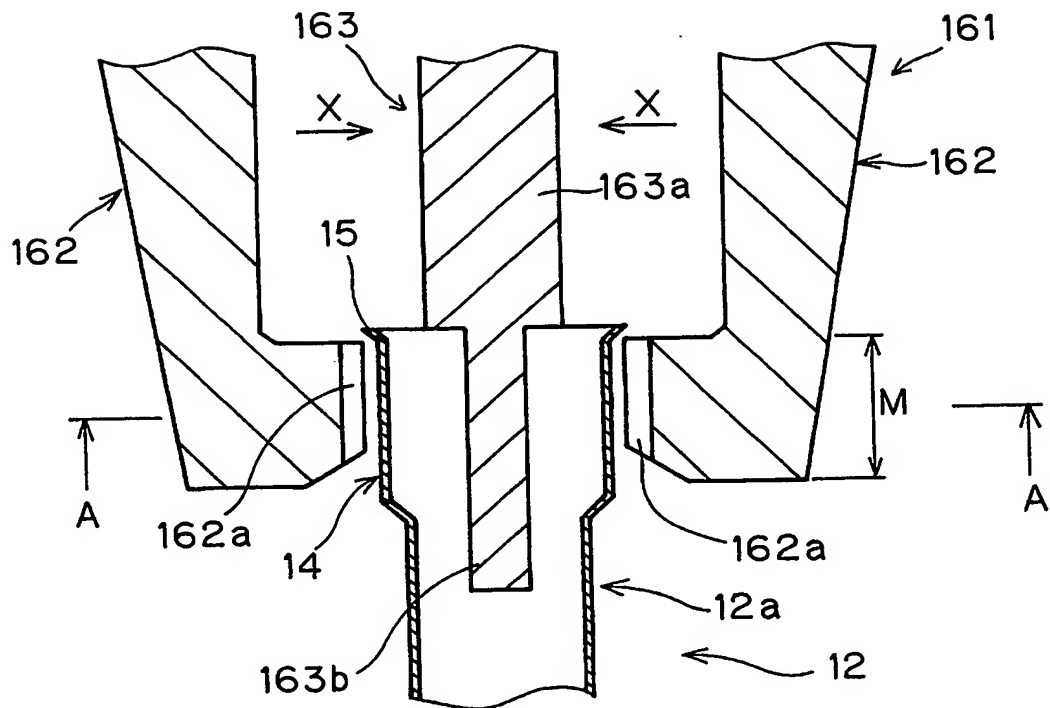
【書類名】

図面

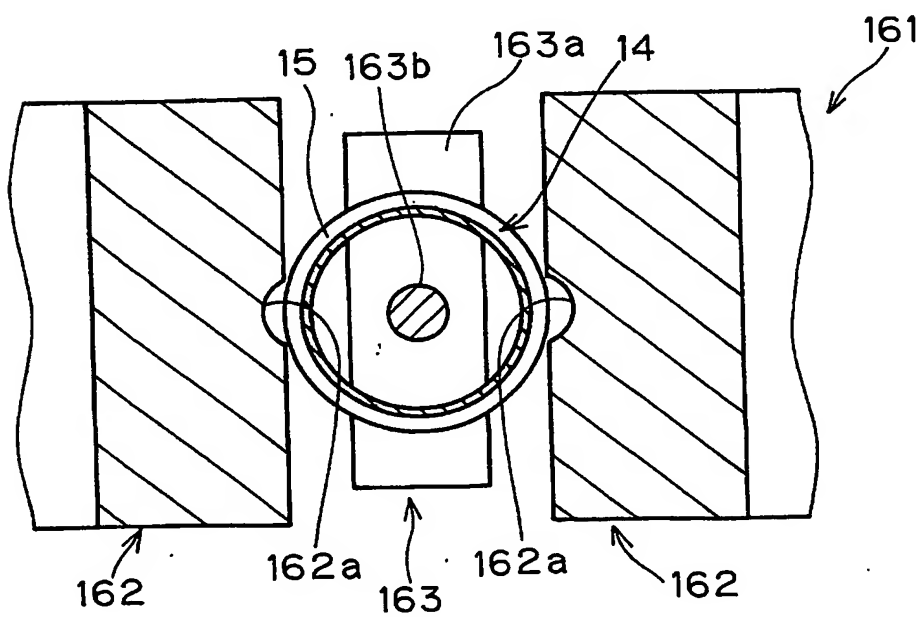
【図1】



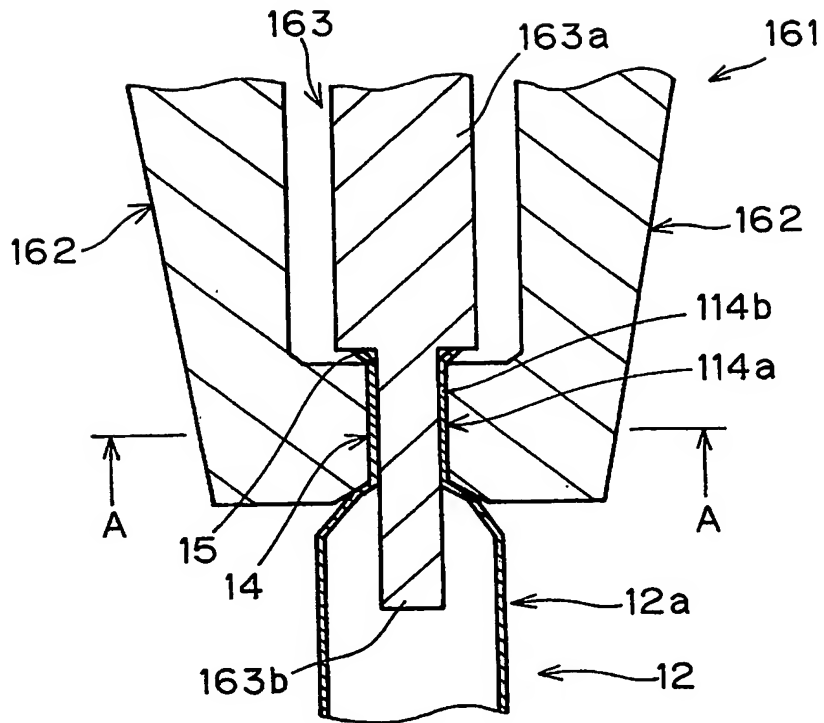
【図2】



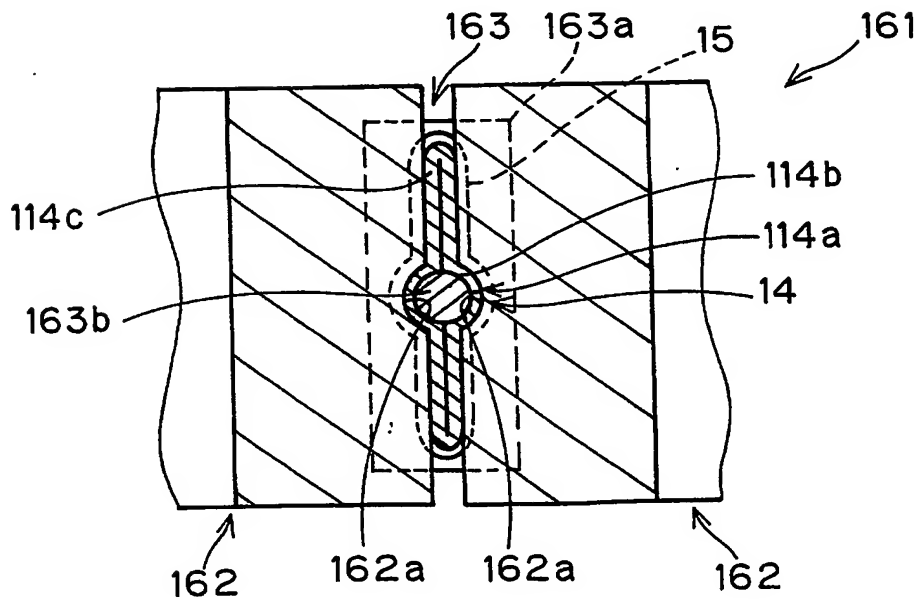
【図3】



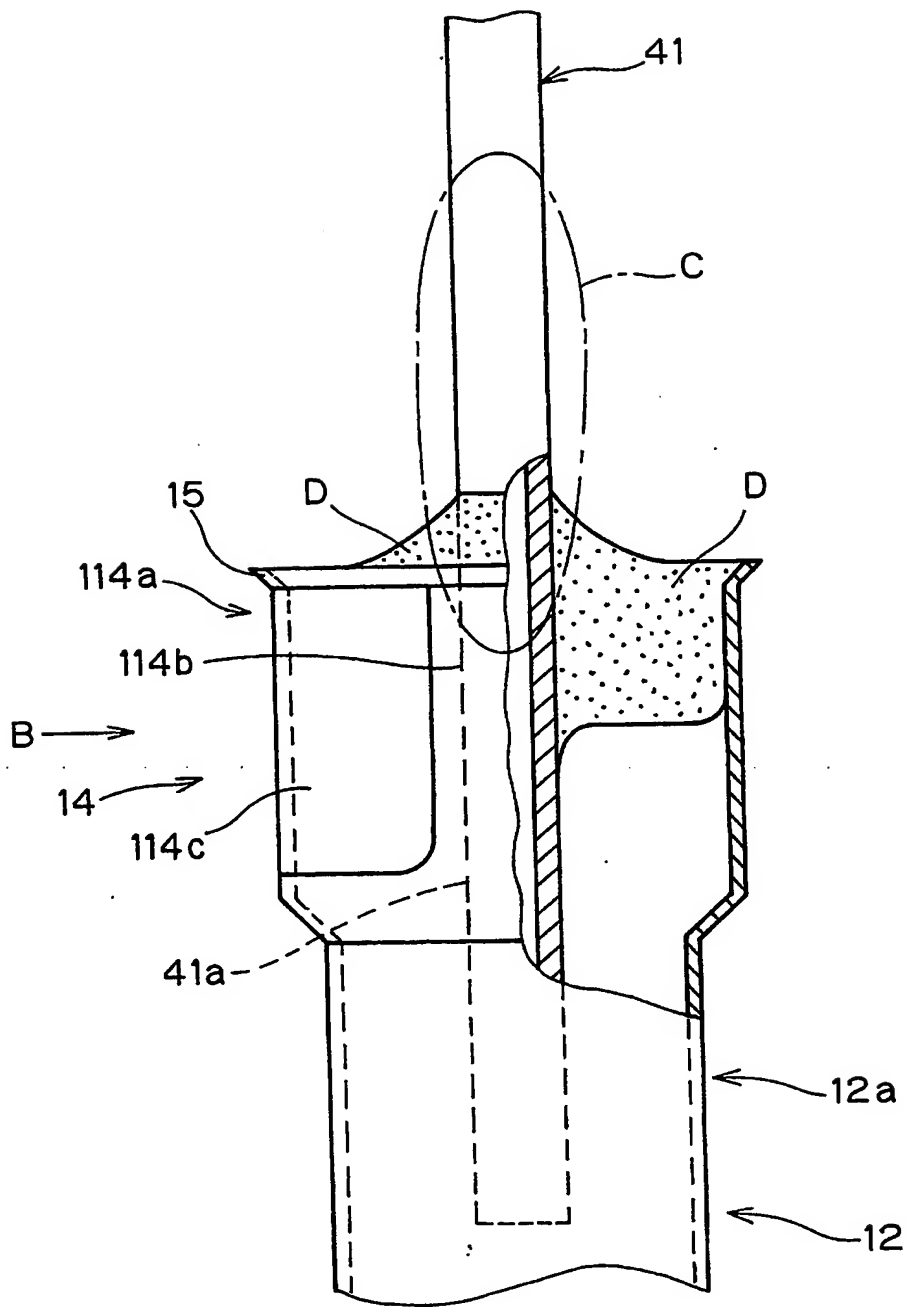
【図 4】



【図 5】

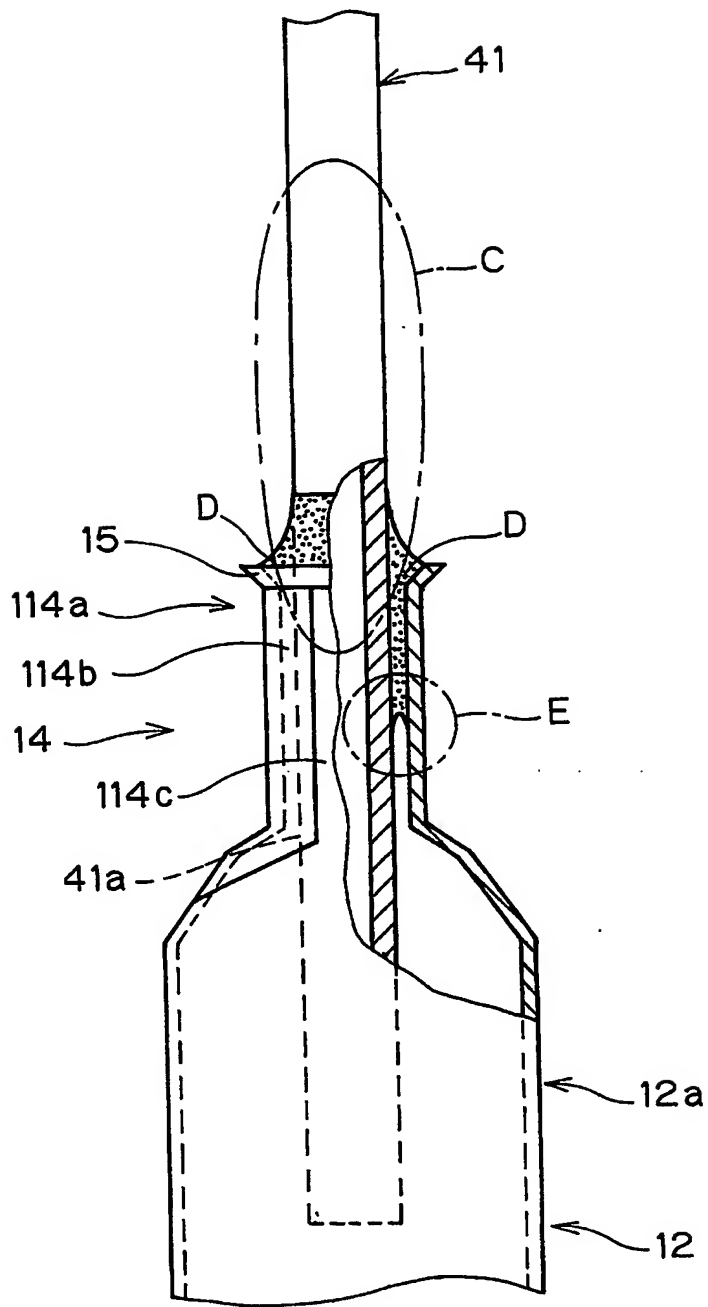


【図6】

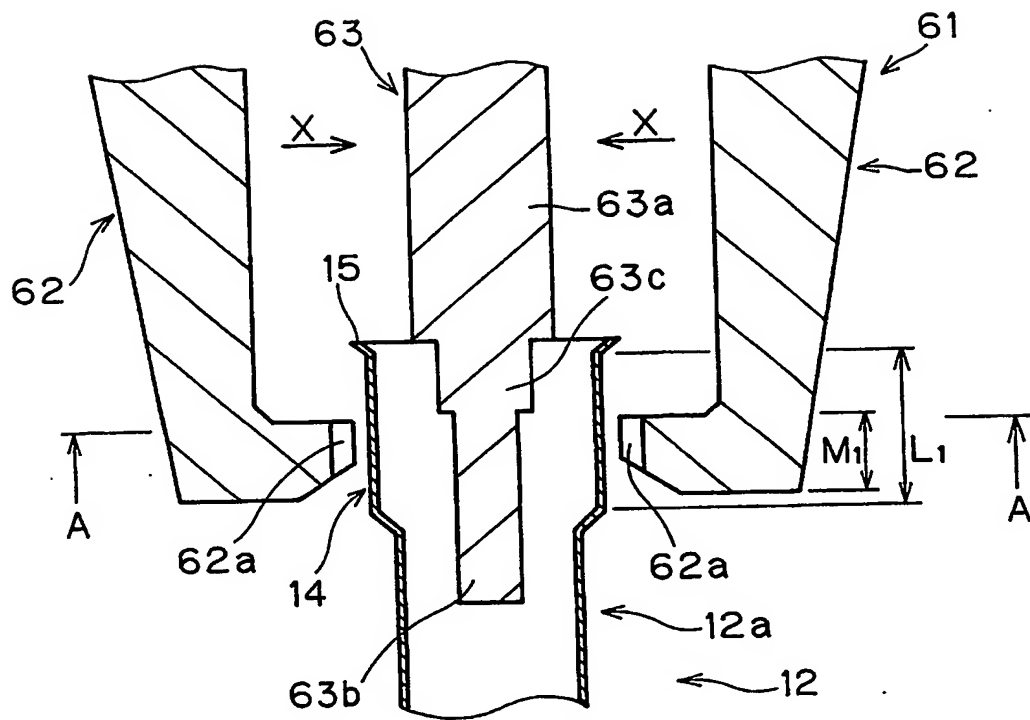




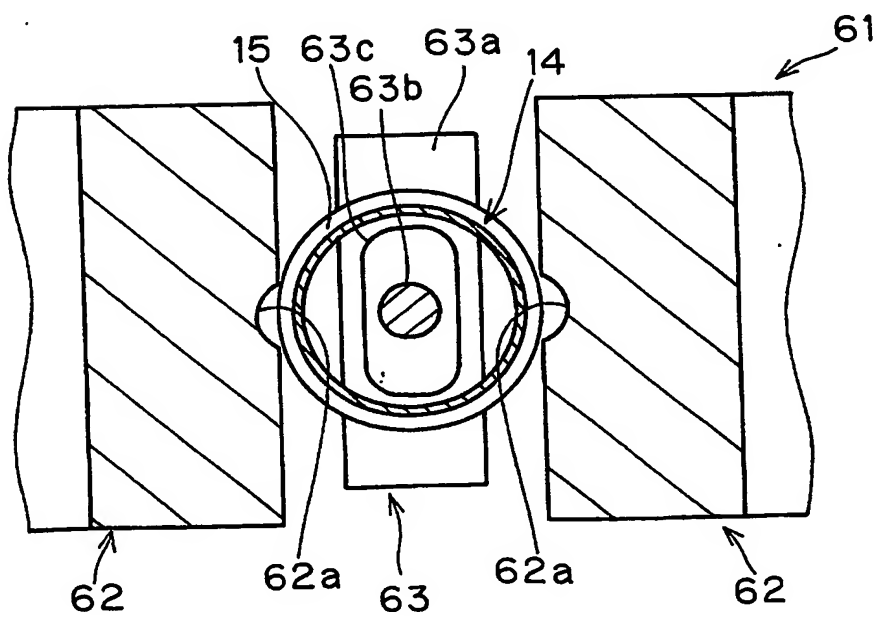
【図7】



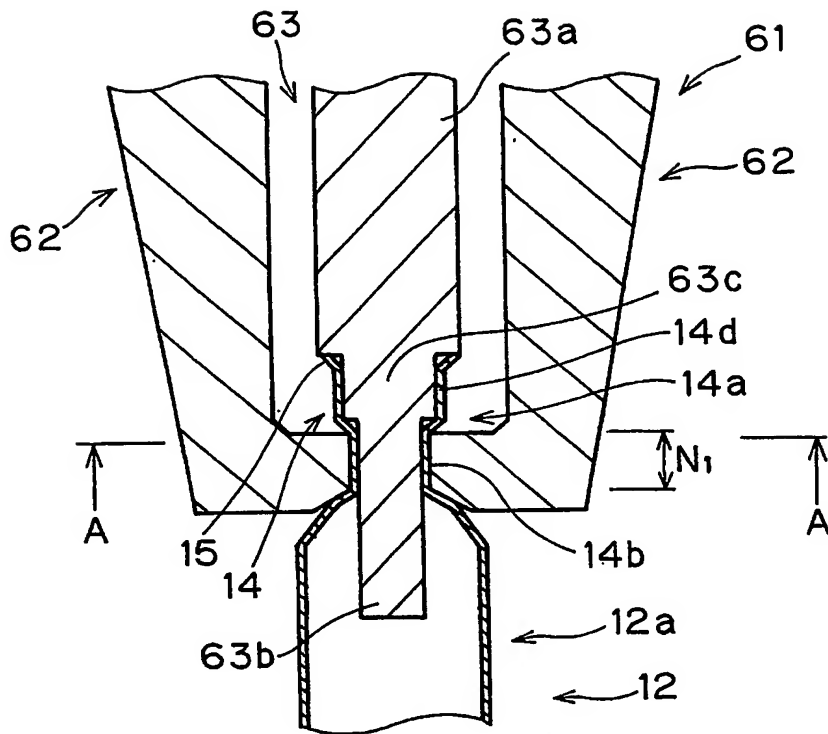
【図 8】



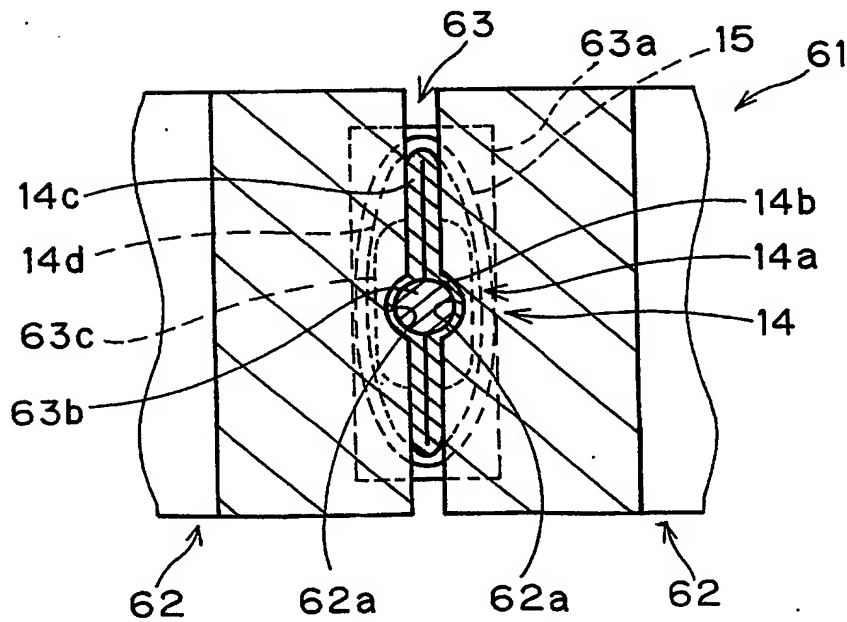
【図 9】



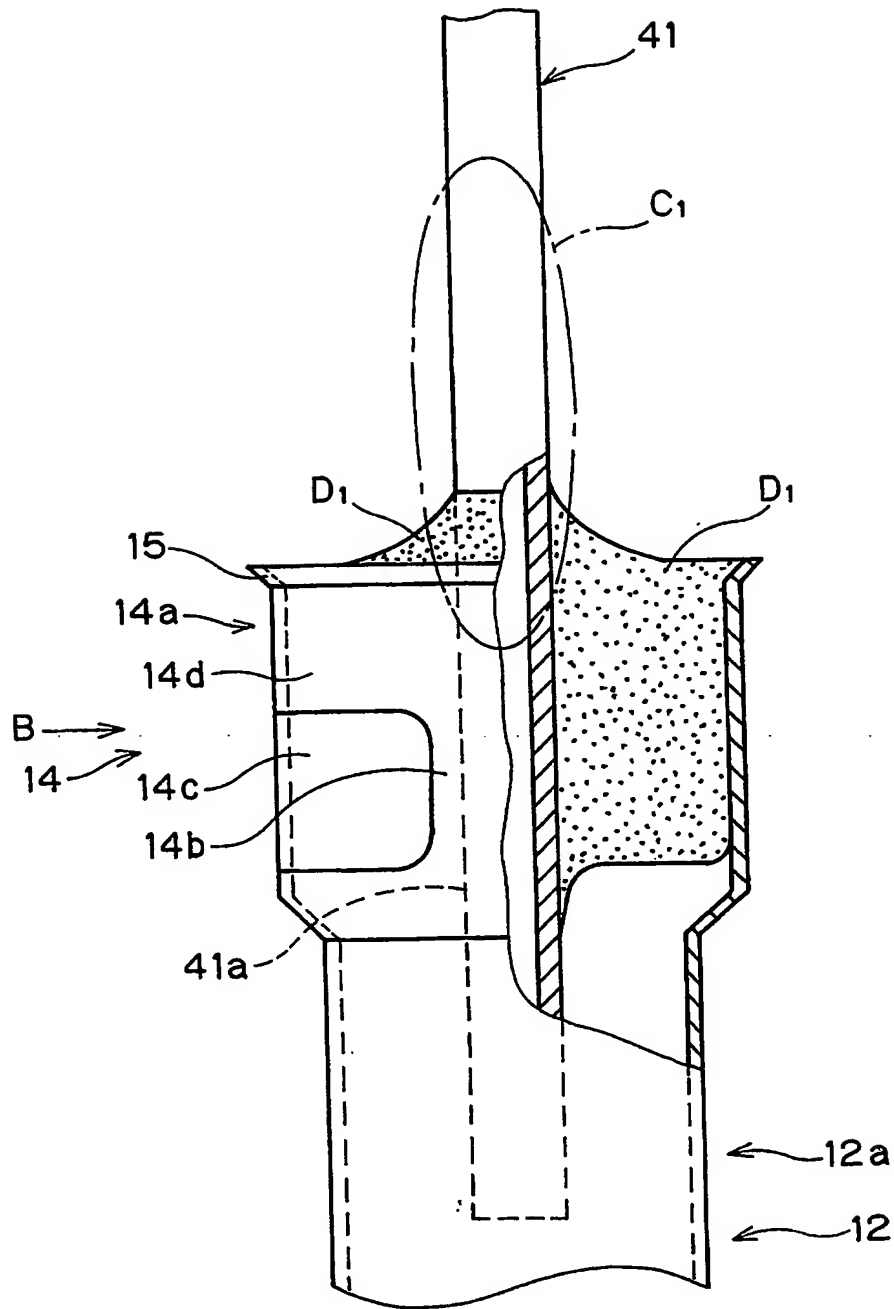
【図10】



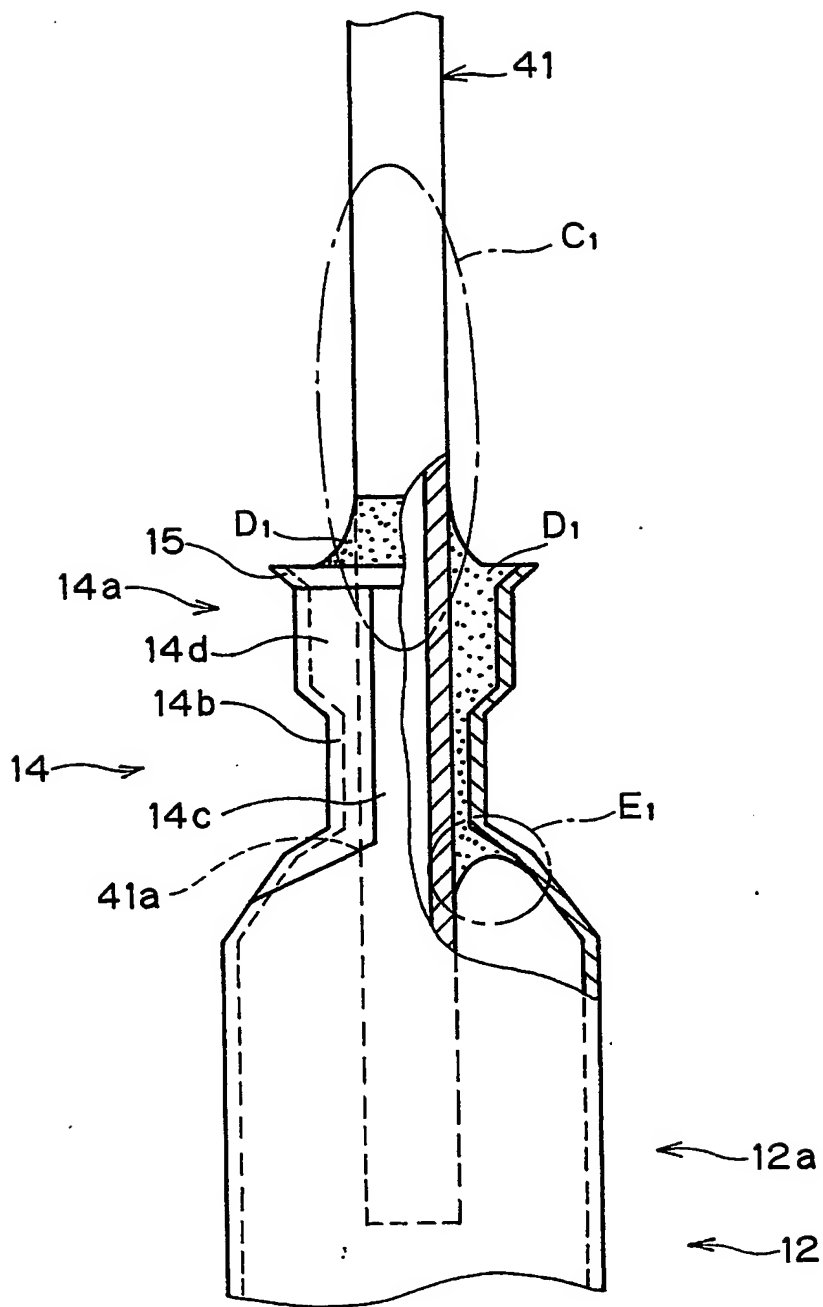
【図11】



【図12】



【図13】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 伝熱管に細管を直接ろう付け接続する際に、伝熱管と細管との接合部分の耐圧強度を確実に確保できるようにする。

【解決手段】 伝熱管 1 2 とキャピラリチューブ 4 1 との接続構造は、伝熱管 1 2 の管端部 1 2 a に形成された伝熱管 1 2 の管径よりも大径の筒状のフレア部 1 4 の反管端面側の部分のみが、管径方向に圧潰されることによって、フレア部 1 4 の反管端面側からキャピラリチューブ 4 1 の管端部 4 1 a が挿入されるピンチ部 1 4 a と、ピンチ部 1 4 a の管端面側にピンチ部 1 4 a に流し込まれるろう材を溜めるためのろう材溜まり部 1 4 d とが形成されており、キャピラリチューブ 4 1 の管端部 4 1 a が、フレア部 1 4 の管端面側からピンチ部 1 4 a に挿入された状態で、伝熱管 1 2 にろう付けされている。

【選択図】 図 1 3

特願 2003-170552

出願人履歴情報

識別番号

[000002853]

1. 変更年月日

1990年 8月22日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号 梅田センタービル

氏 名

ダイキン工業株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**